

GP 2631



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Karl-Albert TURBAN

Appln. No.: 09/729,776

Confirmation No.: 7716

Filed: December 6, 2000

Attorney Docket Q61986

Group Art Unit: 2631

Examiner: Not yet assigned

RECEIVED

FEB 20 2001

Technology Center 2600

For: **A NETWORK NODE FOR SWITCHING DIGITAL INFORMATION OF DIFFERENT
PROTOCOL TYPES**

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

David J. Cushing
Registration No. 28,703

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: **CERTIFIED COPY OF EUROPEAN APPLICATION NO. 19959918.1**

Date: February 12, 2001

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



09/729,776
Q61986
181

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

RECEIVED

FEB 20 2001

Technology Center 2600

Aktenzeichen: 199 59 918.1

Anmeldetag: 11. Dezember 1999

Anmelder/Inhaber: Fa. ALCATEL, Paris/FR

Bezeichnung: Netzwerkknoten zum Vermitteln von digitaler
Information unterschiedlicher Protokolltypen

IPC: H 04 L 12/64

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Januar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

Die Erfindung geht aus von einem Netzwerkknoden zum Vermitteln von digitaler Information unterschiedlicher Protokolltypen, mit mehreren Modulen, die in einer Eingangsstufe, einer Zentralstufe und einer Ausgangsstufe angeordnet sind, wobei jedes Modul der Eingangsstufe mit jedem Modul der Zentralstufe und jedes Modul der Zentralstufe mit jedem Modul der Ausgangsstufe verbunden ist. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Vermitteln von digitaler Information

unterschiedlicher Protokolltypen, bei dem ein entsprechender Netzwirknoten vorgesehen ist.

Es ist bekannt, zur synchronen Übertragung von digitalen Informationspaketen eine sogenannte SDH-Schaltmatrix zu verwenden (SDH = synchrone digitale Hierarchie). Eine derartige SDH-Schaltmatrix weist drei Stufen auf, und zwar eine Eingangsstufe, eine Zentralstufe und eine Ausgangsstufe.

Jede Stufe enthält mehrere Module, wobei jedes Modul mit mehreren sogenannten Ports für ankommende oder abgehende Informationspakete versehen ist. Jedes Modul jeder Stufe ist mit jedem Modul der benachbarten Stufe verbunden. Auf diese Weise kann ankommende Information von jedem der Module der Eingangsstufe zu jedem der Module der Ausgangsstufe weitergeleitet werden.

Es ist ebenfalls bekannt, dass Information in der Form von ATM- oder IP-Paketen (ATM = asynchroner Transfermode, IP = Internet-Protokoll) in einer SDH-Schaltmatrix als aggregierter Paketstrom vermittelt wird. Das individuelle Vermitteln einzelner Informationspakete wird nicht in den SDH-Netzwirknoten, sondern in nachgeschalteten Geräten durchgeführt, z.B. in sogenannten ATM-Switches oder IP-Routers. Der Hardware-Aufwand und die daraus resultierenden Kosten sind ersichtlich hoch.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Netzwerkknoten zum Vermitteln von digitaler Information unterschiedlicher Protokolltypen zu schaffen, der einen geringen Hardware-Aufwand und damit geringere Kosten erfordert.

Diese Aufgabe wird bei einem Netzwerkknoten der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass jeweils zwischen der Eingangsstufe und der Zentralstufe sowie zwischen der Zentralstufe und der Ausgangsstufe eine einheitliche Schnittstelle vorgesehen ist, dass jedes der Module der Zentralstufe an einen der unterschiedlichen Protokolltypen angepasst ist, und dass die Schnittstellen Mittel aufweisen, um ein Informationspaket in Abhängigkeit von seinem Protokolltyp an ein daran angepasstes Modul der Zentralstufe weiterzuleiten. Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß entsprechend gelöst.

Die Erfindung schafft eine Struktur eines Netzwerkknotens, die es ermöglicht, dass Information, die in unterschiedlichen Protokolltypen repräsentiert ist, direkt und ohne externe oder zusätzliche Geräte vermittelt werden kann. Die Struktur ist dreistufig und besteht aus Modulen für die Eingangsstufe, die Zentralstufe und die Ausgangsstufe. Jedes Modul der Eingangsstufe ist mit jedem Modul der Zentralstufe verbunden, ebenso ist jedes Modul der Zentralstufe mit jedem Modul der Ausgangsstufe verbunden.

Durch die erfindungsgemäß zwischen den Stufen angeordneten einheitlichen Schnittstellen wird die Möglichkeit eröffnet, in der Zentralstufe Module für unterschiedliche Protokolltypen unterzubringen. Es ist also nicht mehr erforderlich, zusätzliche ATM-Switches oder IP-Router an eine SDH-Schaltmatrix anzuschließen, um ATM- oder IP-Verkehr zu vermitteln, sondern es können eine ATM- oder eine IP-Matrix unmittelbar in der Zentralstufe untergebracht werden.

Aufgrund der einheitlichen Schnittstellen besitzen die Module der Zentralstufe eine einheitliche Anbindung nach außen, so dass sie nicht mehr an einen bestimmten Protokolltyp gebunden sind. Es ist damit möglich, in der Zentralstufe Module unterschiedlicher Protokolltypen vorzusehen, so dass nicht nur SDH-Verkehr, sondern über die zugehörigen Module der Zentralstufe auch ATM-Verkehr oder IP-Verkehr geschaltet werden kann.

Bei der Erfindung ist es nicht mehr erforderlich, den ATM-Verkehr mehrstufig zuerst über eine SDH-Schaltmatrix und dann über einen ATM-Switch zu vermitteln. Statt dessen kann erfindungsgemäß der ATM-Verkehr direkt über eine entsprechende ATM-Matrix in der Zentralstufe geschaltet werden.

Der Hardware-Aufwand ist damit ersichtlich wesentlich geringer als bisher.

Im Betrieb wird von den Modulen der Eingangsstufe erkannt, welchem Protokolltyp die jeweils zu übertragende Information angehört. In Abhängigkeit von dem Protokolltyp wird dann die Information an ein Modul der Zentralstufe weitergeleitet, das ebenfalls diesem Protokolltyp angehört. Damit können neben SDH-Informationsströmen auch ATM- und IP-Pakete sofort von dem zugehörigen Modul weiterverarbeitet werden, ohne dass die ATM- oder IP-Pakete die SDH-Schaltmatrix verlassen müssen, wie das bisher der Fall war. Dieser Vorteil ist auch dann vorhanden, wenn in einer STM-Struktur (STM = synchronous transport module) Container mit Informationen unterschiedlicher Protokolltypen gemischt auftreten.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der SDH-Verkehr nicht mehr durch ATM- oder IP-Verkehr blockiert wird, wie das bisher der Fall war. Statt dessen steht für jeden Protokolltyp ein separates, jeweils zugehöriges Modul in der Form einer SDH-Matrix und/oder einer ATM-Matrix und/oder einer IP-Matrix zur Verfügung. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil der Erfindung hinsichtlich der Übertragungsrate bzw. -geschwindigkeit des erfindungsgemäßen Netzwerkknotens dar.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der Möglichkeit, den erfindungsgemäßen Netzwerkknoten jederzeit und völlig flexibel aufrüsten oder ausbauen zu können. Hierzu ist es nur erforderlich, die erwünschten zusätzlichen Module zu ergänzen. Aufgrund der erfindungsgemäßen einheitlichen Schnittstellen

können dabei in der Zentralstufe beliebige Module für SDH-Verkehr oder für ATM-Verkehr oder für IP-Verkehr ergänzt werden. Auch dieser Vorteil macht sich in einem geringeren Hardware-Aufwand und daraus resultierenden geringeren Kosten bemerkbar.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Module der Zentralstufe austauschbar sind. Damit ist es möglich, dass ein Modul eines bestimmten Protokolltyps nachträglich gegen ein anderes Modul eines anderen Protokolltyps ausgetauscht wird. Dies kann aufgrund der erfindungsgemäßen einheitlichen Schnittstellen jederzeit und wiederum völlig flexibel auch im Betrieb erfolgen. Der erfindungsgemäße Netzwerkknoten kann somit nicht nur flexibel erweitert werden, sondern es ist auch eine Änderung des Netzwerkknotens jederzeit ohne weiteres möglich.

Durch die vorgenannten Möglichkeiten der flexiblen Erweiterbarkeit und Änderbarkeit des erfindungsgemäßen Netzwerkknotens ergibt sich der weitere Vorteil der Erfindung, dass der Netzwerkknoten skalierbar ist. Einzig durch entsprechende zusätzliche oder ausgetauschte Module kann der erfindungsgemäße Netzwerkknoten je nach Bedarf erweitert oder geändert werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der Vereinheitlichung von Bauteilen. Insbesondere die Verwendung

der erfindungsgemäßen einheitlichen Schnittstellen ermöglicht deren Herstellung in großen Stückzahlen. Dies stellt eine weitere Reduktion der Entwicklungs- und Produktionskosten des erfindungsgemäßen Netzwerkknotens dar.

Ebenfalls eröffnet die Erfindung die Möglichkeit den Netzwerkknoten dezentral aufzubauen. Daraus ergibt sich eine erhöhte Zuverlässigkeit bei vermindertem Aufwand.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Ausführungsbeispiel der Erfindung

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Netzwerkknotens.

In der Figur ist ein Netzwerkknoten 10 dargestellt, der drei Stufen aufweist, und zwar eine Eingangsstufe 12, eine

Zentralstufe 13 und eine Ausgangsstufe 14. Die Eingangsstufe 12 ist mit einer Mehrzahl von Modulen 12-1, 12-2, ..., 12-n versehen, die Zentralstufe 13 mit einer Mehrzahl von Modulen 13-1, 13-2, ..., 13-n und die Ausgangsstufe 14 mit einer Mehrzahl von Modulen 14-1, 14-2, ..., 14-n. Die Module der einzelnen Stufen werden nachfolgend vereinfacht mit den Bezugszeichen 12-x, 13-x und 14-x gekennzeichnet.

Jedes der Module 12-x der Eingangsstufe 12 ist mit jedem Modul 13-x der Zentralstufe 13 verbunden. Ebenfalls ist jedes der Module 13-x der Zentralstufe 13 mit jedem der Module 14-x der Ausgangsstufe 14 verbunden.

Jedes der Module 12-x der Eingangsstufe 12 ist eingangsseitig mit einer Mehrzahl von Ports versehen, auf denen digitale Information empfangen wird. Jedes der Module 14-x der Ausgangsstufe 14 ist ausgangsseitig mit einer Mehrzahl von Ports versehen, auf denen digitale Information abgegeben wird.

Jedes der Module 13-x der Zentralstufe 13 ist für einen einzigen bestimmten Protokolltyp ausgelegt. So kann jedes der Module 13-x der Zentralstufe 13 an das SDH-Protokoll oder das ATM-Protokoll oder das IP-Protokoll angepasst sein. Die Module 13-x der Zentralstufe 13 können damit eine SDH-Matrix oder eine ATM-Matrix oder eine IP-Matrix enthalten. Die Module 13-x der Zentralstufe 13 können somit - je nach vorhandenem

Protokolltyp - SDH-Verkehr oder ATM-Verkehr oder IP-Verkehr vermitteln.

Zwischen den Modulen 13-x der Zentralstufe 13 und den Modulen 12-x und 14-x der Eingangsstufe 12 und der Ausgangsstufe 14 sind einheitliche Schnittstellen 15 in der Form von Baugruppen vorgesehen. Diese Schnittstellen 15 sind in der Figur jeweils bei den Modulen 12-x und 14-x der Eingangsstufe 12 und der Ausgangsstufe 14 dargestellt. Es ist aber ebenfalls erforderlich, dass die Schnittstellen 15 auch jeweils in den Modulen 13-x der Zentralstufe 13 vorhanden sind. Diese letztgenannten Schnittstellen 15 sind in der Figur aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Ebenfalls können die Schnittstellen 15 unabhängig von den Modulen als separate Schnittstellenadapter zwischen der Eingangsstufe 12 und der Zentralstufe 13 sowie zwischen der Zentralstufe 13 und der Ausgangsstufe 14 vorhanden sein.

Durch die einheitlichen Schnittstellen 15 besitzt jedes der Module 13-x der Zentralstufe 13 nach außen, also in Richtung zu den Modulen 12-x und 14-x der Eingangsstufe 12 und der Ausgangsstufe 14 eine gleichartige Anbindung. Jedes der Module 13-x der Zentralstufe 13 kann deshalb gegen ein anderes Modul mit einem anderen Protokolltyp ausgetauscht werden. Damit ist es in der Zentralstufe 13 möglich, z.B. ein Modul mit einer SDH-Matrix gegen ein Modul mit einer IP-Matrix auszutauschen.

Die als Baugruppen ausgebildeten Schnittstellen 15 sind mit Mitteln versehen, um den Protokolltyp der übertragenen Information sich gegenseitig anzuzeigen. Ebenfalls sind die Schnittstellen 15 mit Mitteln versehen, um den Protokolltyp der angeschlossenen Module 13-x der Zentralstufe 13 festzustellen. Damit ist es den Schnittstellen 15 zwischen der Eingangsstufe 12 und der Zentralstufe 13 möglich, Information eines bestimmten Protokolltyps an ein Modul 13-x der Zentralstufe 13 mit demselben Protokolltyp weiterzuleiten.

Jedes der Module 12-x und 14-x der Eingangsstufe 12 und der Ausgangsstufe 14 ist mit einer ATM/IP-Matrix 16 versehen. Diese ATM/IP-Matrix 16 ist dazu vorgesehen, Informationspakete nach dem ATM-Protokoll oder dem IP-Protokoll zu vermitteln.

Wird von einem der Module 12-x der Eingangsstufe 12 Information in der Form von virtuellen Containern mit synchronem Inhalt nach dem SDH-Protokoll empfangen, so wird diese Information über die zugehörige Schnittstelle 15 an ein entsprechendes Modul 13-x der Zentralstufe 13 weitergegeben, das eine SDH-Matrix aufweist. Von diesem Modul 13-x der Zentralstufe 13 wird die Information weitergeschaltet und gelangt zu einer Schnittstelle 15, die zu einem der Module 14-x der Ausgangsstufe 14 gehört. Von dieser Schnittstelle 15 wird die Information wieder verarbeitet, um dann über das zugehörige Modul 14-x der Ausgangsstufe 14 ausgegeben zu werden.

Wird von einem der Module 12-x der Eingangsstufe 12 ein Paket nach dem ATM-Protokoll empfangen, so wird dieses Paket zuerst von der ATM/IP-Matrix 16 des Moduls 12-x aufbereitet. Danach wird das Paket von der zugehörigen Schnittstelle 15 an ein entsprechendes der Modul 13-x der Zentralstufe 13 weitergegeben, das eine ATM-Matrix aufweist. Von diesem Modul 13-x der Zentralstufe 13 wird das Paket weitergeleitet und gelangt zu einer Schnittstelle 15, die zu einem der Module 14-x der Ausgangsstufe 14 gehört. Von dieser Schnittstelle 15 wird das Paket wieder verarbeitet, um dann über das zugehörige Modul 14-x der Ausgangsstufe 14 und dessen ATM/IP-Matrix 16 ausgegeben zu werden.

Für ein Paket nach dem IP-Protokoll gilt das vorstehend für ein Paket nach dem ATM-Protokoll beschriebene Verfahren entsprechend. Anstelle einer ATM-Matrix wird jedoch ein Modul 13-x in der Zentralstufe 13 mit einer IP-Matrix verwendet.

Entsprechend der Figur ist ein Kontrollsystem 11 für den Netzwerkknoten 10 vorgesehen. Das Kontrollsystem 11 hat Verbindungen zu den Modulen 12-x der Eingangsstufe 12 und zu den Modulen 14-x der Ausgangsstufe 14. Die Module 13-x der Zentralstufe 13 werden über die Schnittstellen 15 gesteuert. Ebenfalls melden diese Module 13-x ihren Status auf Anforderung über die Schnittstellen 15 an die Module 14-x der Ausgangsstufe 14. Von dort wird dieser Status dann an das Kontrollsystem 11 weitergeleitet.

Das Einstellen von sogenannten Routing-Tabellen wird ausgehend von den Modulen 12-x der Eingangsstufe 12 über die Schnittstellen 15 durchgeführt. Ebenfalls werden Testdaten von den Modulen 12-x der Eingangsstufe 12 an die Module 14-x der Ausgangsstufe 14 gesendet. Diese Module 14-x erhalten von dem Kontrollsystem 11 die erforderlichen Informationen, um die Testdaten zu prüfen. Werden die Testdaten von den Modulen 14-x der Ausgangsstufe 14 korrekt empfangen, so gilt die Verbindung als korrekt eingerichtet.

Sind die Schnittstellen 15 in der Form von Schnittstellenadaptern zwischen der Eingangsstufe 12 und der Zentralstufe 13 sowie zwischen der Zentralstufe 13 und der Ausgangsstufe 14 vorhanden, so ist das Kontrollsystem 11 nicht mit den Modulen 12-x und 14-x der Eingangsstufe 12 und der Ausgangsstufe 14 verbunden, sondern nur mit den Modulen 13-x der Zentralstufe 13. Die Module 13-x werden dann direkt von dem Kontrollsystem 11 gesteuert.

Die verwendete Technologie zur gegenseitigen Verbindung der als Baugruppen ausgebildeten Schnittstellen 15 entscheidet, ob der Netzwerkknoten zentral in einem Gebäude aufgebaut werden muss oder dezentral aufgebaut werden kann. Die dezentrale Installation erhöht die Zuverlässigkeit.

Patentansprüche

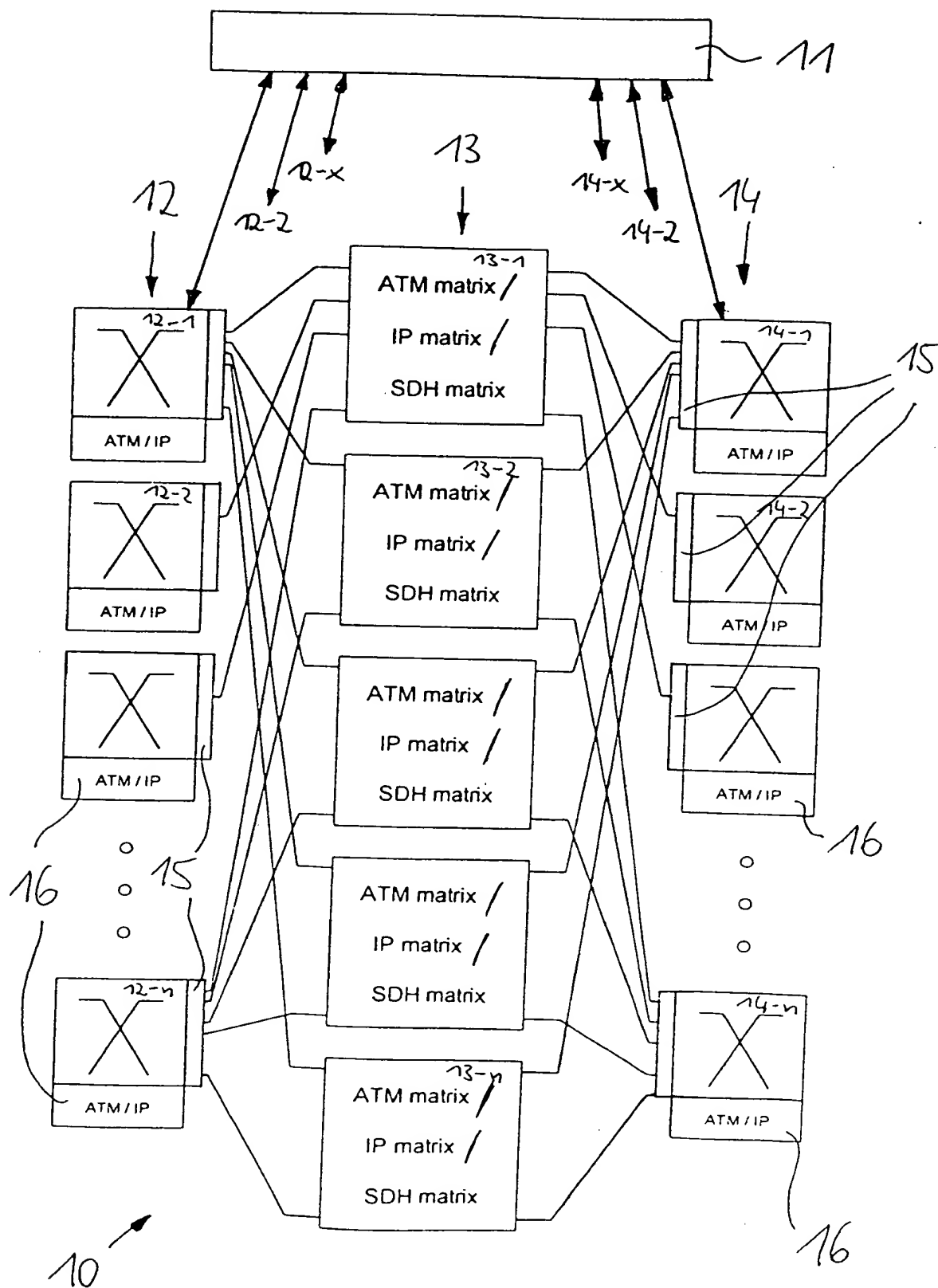
1. Netzwerkknoten (10) zum Vermitteln von digitaler Information unterschiedlicher Protokolltypen, mit mehreren Modulen (12-x, 13-x, 14-x), die in einer Eingangsstufe (12), einer Zentralstufe (13) und einer Ausgangsstufe (14) angeordnet sind, wobei jedes Modul (12-x) der Eingangsstufe (12) mit jedem Modul (13-x) der Zentralstufe (13) und jedes Modul (13-x) der Zentralstufe (13) mit jedem Modul (14-x) der Ausgangsstufe (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen der Eingangsstufe (12) und der Zentralstufe (13) sowie zwischen der Zentralstufe (13) und der Ausgangsstufe (14) eine für alle Protokolltypen einheitliche Schnittstelle (15) vorgesehen ist, dass jedes der Module (13-x) der Zentralstufe (13) für einen Protokolltyp ausgelegt ist, und dass die Schnittstellen (15) Mittel aufweisen, um Information in Abhängigkeit vom Protokolltyp an ein daran angepasstes Modul (13-x) der Zentralstufe (13) weiterzuleiten.
2. Netzwerkknoten (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Module (13-x) der Zentralstufe (13) austauschbar sind.

3. Netzwerkknoten (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Module (12-x, 14-x) der Eingangsstufen (12) und der Ausgangsstufen (14) an mehrere oder sämtliche der unterschiedlichen Protokolltypen angepasst sind.
4. Netzwerkknoten (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Netzwerkknoten (10) dezentral aufgebaut ist.
5. Verfahren zum Vermitteln von digitaler Information unterschiedlicher Protokolltypen, wobei ein Netzwerkknoten (10) mit mehreren Modulen (12-x, 13-x, 14-x) vorgesehen ist, die in einer Eingangsstufe (12), einer Zentralstufe (13) und einer Ausgangsstufe (14) angeordnet sind, wobei jedes Modul (12-x) der Eingangsstufe (12) mit jedem Modul (13-x) der Zentralstufe (13) und jedes Modul (13-x) der Zentralstufe (13) mit jedem Modul (14-x) der Ausgangsstufe (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen der Eingangsstufe (12) und der Zentralstufe (13) sowie zwischen der Zentralstufe (13) und der Ausgangsstufe (14) eine für alle Protokolltypen einheitliche Schnittstelle (15) vorgesehen ist, dass jedes der Module (13-x) der Zentralstufe (13) für einen Protokolltyp ausgelegt ist, und dass Information von den Schnittstellen (15) in Abhängigkeit vom Protokolltyp an

11.10.90

15

ein daran angepasstes Modul (13-x) der Zentralstufe (13)
weitergeleitet wird.



Zusammenfassung

Es ist ein Netzwerkknoten (10) zum Vermitteln von digitaler Information unterschiedlicher Protokolltypen beschrieben. Es sind mehrere Module (12-x, 13-x, 14-x) vorgesehen, die in einer Eingangsstufe (12), einer Zentralstufe (13) und einer Ausgangsstufe (14) angeordnet sind. Jedes Modul (12-x) der Eingangsstufe (12) ist mit jedem Modul (13-x) der Zentralstufe (13) und jedes Modul (13-x) der Zentralstufe (13) ist mit jedem Modul (14-x) der Ausgangsstufe (14) verbunden. Jeweils zwischen der Eingangsstufe (12) und der Zentralstufe (13) sowie zwischen der Zentralstufe (13) und der Ausgangsstufe (14) ist eine für alle Protokolltypen einheitliche Schnittstelle (15) vorgesehen. Jedes der Module (13-x) der Zentralstufe (13) ist für einen Protokolltyp ausgelegt. Die Schnittstellen (15) weisen Mittel auf, um Information in Abhängigkeit vom Protokolltyp an ein daran angepasstes Modul (13-x) der Zentralstufe (13) weiterzuleiten.

(Figur)

